



**FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Comparação da resistência à flexão de espigões de fibra de vidro após
esterilização com recurso a dois métodos distintos**

Dissertação de investigação

Rui Tiago do Carmo Amaral Canelas

Porto 2013



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

COMPARAÇÃO DA RESISTÊNCIA À FLEXÃO DE ESPIGÕES DE FIBRA DE VIDRO APÓS ESTERILIZAÇÃO COM RECURSO A DOIS MÉTODOS DISTINTOS

Dissertação de investigação

Dissertação de investigação apresentada

no âmbito da UC “Monografia de Investigação”

do Mestrado Integrado de Medicina Dentária

Rui Tiago do Carmo Amaral Canelas

Estudante do 5º ano do Mestrado Integrado de Medicina Dentária da FMDUP

mimd09127@fmd.up.pt

Orientador:

Prof. Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita, Professor Auxiliar da FMDUP

Co-orientador:

Prof. Doutor Mário Augusto Pires Vaz, Professor Associado da FEUP

Porto 2013

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita, e ao meu co-orientador, Mário Augusto Pires Vaz, por toda a disponibilidade demonstrada, pelo apoio e pelos bons conselhos que nortearam a concretização deste trabalho.

À Mestre Helena Salgado pela preciosa ajuda na análise estatística deste trabalho.

À empresa Coltène/Whaledent, na pessoa do Sr. Filipe Guimarães, pelo apoio possível no fornecimento de material.

À minha família, pelo amor incondicional, pelo carinho e pelas palavras de incentivo determinantes durante todo o meu percurso académico.

Ao meu tio Henrique e ao meu avô Zé pelo amor eterno e pelos sábios conselhos que ficarão para sempre!

À Martinha, minha namorada, pela paciência, pelo carinho e pelas palavras de ternura.

Aos meus queridos pais, ao meu irmão Rui Nelson Canelas, ao João Rua, ao Samuel Leça, ao José Carlos Costa, ao Nuno Landeiras, à Sofia Trindade, à Lénia Correia, à Rita Lopes e à Carine Dias por toda amizade, por todo o amor que demonstraram e que em muito me ajudaram a ultrapassar os piores momentos. A vossa amizade foi preciosa! Muito obrigado!

Aos meus amigos.

Bem Hajam!

“O futuro pertence àqueles que acreditam na beleza de seus sonhos”

Elleanor Roosevelt

Índice geral

Resumo.....	VI
Abstract	VII
1. Introdução.....	1
2. Materiais e Métodos	3
2.1 Análise estatística.....	5
3. Resultados	5
4. Discussão.....	7
5. Conclusões.....	10
6. Referências Bibliográficas	10

Índice de Abreviaturas

IE30: Instrunet® Esporicida 30

PMMA: Polimetil-metacrilato

Índice de figuras

Figura 1- Espigões de fibra de vidro ParaPost® Fiber White (Coltène/Whaledent, Mawhaw, NJ, USA) ...	3
Figura 2- Grupo B – 8 espigões de fibra de vidro termoselados em mangas individuais	4
Figura 3- Autoclave da clínica universitária da FMDUP (JSM®, Matosinhos, Portugal	4
Figura 4- Grupo C – 8 espigões de fibra de vidro imersos em Instrunet® Esporicída 30 (Inibsa Laboratórios S.A., Barcelona, Espanha)	4
Figura 5- <i>Set-up</i> preparado para receber os espigões de fibra de vidro. Máquina Instron ElectronPuls E1000	4
Figura 6 – Espigão colocado sobre o <i>set-up</i> , pronto para início do teste	5
Figura 7- Espigão fraturado após ter sido realizado carga no ponto médio.	5
Figura 8- Espigão fraturado após o teste.	5

Índice de Tabelas

Tabela I - Carga máxima, em Newtons, suportada até ao ponto de fratura por flexão para cada espigão testado	6
Tabela II - Valores médios de carga máxima aplicada, em Newtons, para cada grupo e respetivo valor de desvio padrão	6
Tabela III - Teste estatístico One Way ANOVA	6
Tabela IV - Análise de múltiplas comparações – Correção de Bonferroni (3 comparações).....	6

Resumo

Introdução: As restaurações com recurso a espigões constituem um método correntemente utilizado. A evolução do conhecimento faz dos espigões de fibra de vidro um recurso com utilização crescente. Inúmeras vezes, o médico dentista vê-se obrigado a mudar a sua opção inicial e a rejeição do espigão não é financeiramente viável nem necessária. Assim, é eticamente aceite que se proceda à sua esterilização/desinfecção, embora não existam muitos estudos que nos permitam perceber se tais procedimentos são susceptíveis de afetar as propriedades originais dos espigões. **Objetivo:** Averiguar se a esterilização por autoclave ou a utilização de um desinfetante de alto nível, podem afetar as propriedades originais dos espigões de fibra de vidro nomeadamente no que diz respeito à resistência à fratura por flexão. **Metodologia:** Foram utilizados 20 espigões de fibra de vidro divididos em três grupos. Um primeiro grupo, designado grupo A, de controlo, constituído por 4 elementos, um segundo grupo, grupo B, constituído por 8 espigões submetidos a esterilização por autoclave e um terceiro grupo, grupo C, formado por 8 espigões imersos numa solução desinfetante de alto nível. Após o processo de esterilização/desinfecção, foi analisada a resistência à fratura por flexão com recurso ao teste *three-point bending*. Foi calculada a média e o desvio-padrão para cada um dos três grupos. Foi utilizado o teste paramétrico One-way ANOVA para verificar se existiam diferenças entre pelo menos dois dos grupos e a análise de múltiplas comparações - correção de Bonferroni - para verificar entre que grupos existiam diferenças estatisticamente significativas. **Resultados:** Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controlo e o grupo autoclave ($p=0,010$). Não foram verificadas diferenças com significado estatístico, para um intervalo de confiança de 95%, entre os grupos controlo e o desinfetante ($p=0,060$) e entre os grupos autoclave e desinfetante ($p=0,946$). **Conclusões:** Perante os resultados obtidos conclui-se que os dois métodos de esterilização/desinfecção diminuíram a resistência à fratura dos espigões tendo o grupo dos espigões sujeitos a esterilização em autoclave registado a maior diminuição e apresentado diferenças com significado estatístico em relação ao grupo controlo.

Palavras-chave:

Espigão de fibra de vidro, poste endodôntico, resistência mecânica, esterilização, esterilização a frio, desinfecção, autoclave

Abstract

Introduction: Restorations using a post are a commonly used procedure in dentistry. The evolution of knowledge increased the use of glass fiber posts on the restorative procedures. In several occasions, the dentist is forced to change its initial decision, and the rejection of a post is neither acceptable nor financially viable. Thus, it is ethically acceptable to proceed to its sterilization or disinfection, although there aren't many studies that help to understand whether such procedures are susceptible to affect the properties of the original post. **Objective:** To determine whether autoclave sterilization or the use of a high-level disinfectant can affect the properties of the original glass fiber post, particularly regarding its resistance to fracture by bending. **Methods:** Twenty fiber glass posts were used, divided into three groups. The first group, named group A, was the control group, consisting of four elements; the second group, Group B, consisted of eight posts submitted to autoclave sterilization. The third and final group, Group C, was made of eight posts immersed on a high-level disinfectant solution. After the process of sterilization / disinfection, the resistance to fracture by bending was analyzed, using the three-point bending test. To verify if there were any differences between at least two groups, the parametric One-way ANOVA test was used. The Bonferroni correction was also used to verify if there were any significant statistical differences between the groups. **Results:** It was found that the autoclave group and the control group had significant statistical differences ($p=0,010$). Between the disinfectant and the control group no significant statistical differences, at a 95% confidence level, were found ($p=0,060$), the same applying between the autoclave and disinfectant groups ($p=0,946$). **Conclusions:** The sterilization/disinfection procedures diminished the fiber post resistance, leading to a bigger chance of fracture when compared to the control group. The autoclave test group was the one that showed the biggest decrease in resistance with the differences being statistical significant with the control group.

Key words:

Glass fiber post, endodontic post, mechanical resistance, sterilization, cold sterilization, disinfection, autoclave

1. Introdução

Um dos objetivos da Medicina Dentária é a conservação de dentes com uma extensa perda de estrutura dentária. A sua restauração, que se pretende duradoura, constitui um grande desafio e visa recuperar a estética e a função do dente.

Este desafio é ainda maior no caso de dentes com tratamento endodôntico que exibem um maior risco de falha biomecânica.⁽¹⁻³⁾

A utilização de espigões intra-radulares não torna os dentes mais fortes, apenas aumenta a estabilidade do falso coto fornecendo retenção ao material de reconstrução coronária em dentes que se encontram com grande perda de estrutura.⁽⁴⁾ As restaurações com recurso a espigões constituem um método correntemente utilizado, exigindo um sólido conhecimento dos princípios endodônticos, periodontais, restauradores e oclusais para selecionar o correto sistema espigão/coto capaz de reter a restauração, cumprindo com as necessidades biológicas, mecânicas e estéticas dos dentes.^(2, 5, 6)

Os aspetos a ter em consideração para a utilização de um espigão são várias nomeadamente a retenção^(7, 8), a resistência, o desenho, o material de fabrico⁽⁹⁻¹²⁾ e a sua largura^(2, 13, 14), o comprimento radicular e a configuração canal^(1, 6, 15-18), a anatomia, a função e a posição dos dentes na arcada, a quantidade de estrutura dentária remanescente^(19, 20) e o esquema oclusal do paciente.

Atualmente existe um variado leque de espigões, fundidos ou pré-fabricados, que podem ser agrupados mediante a natureza do material em metálicos, de resina composta ou cerâmicos. Com a evolução do conhecimento surgem novos parâmetros como o módulo de elasticidade, a translucidez, a fluorescência, a opacidade, etc que mimetizam o mais possível a função e a estética natural do dente. Com efeito surgem no mercado espigões em zircónia, em resina composta reforçados com fibras de carbono, reforçados com fibras de polietileno, reforçados com fibra de quartzo ou reforçados com fibra de vidro que correspondem mais eficazmente aos requisitos estéticos e funcionais quando comparados com os mais tradicionais espigões metálicos.⁽²¹⁾

A utilização de espigões de fibra de vidro tem aumentado, com resultados satisfatórios, sendo a sua utilização mais conservadora ao mesmo tempo que se reduz o tempo de cadeira e o custo final para o paciente.⁽⁵⁾ Em reabilitações dentárias pós tratamento endodôntico os espigões de compósito reforçado com fibra de vidro têm sido cada vez mais uma opção com comprovado sucesso clínico.^(22, 23) Estes são constituídos por fibras de vidro uni ou bidirecionais introduzidas numa matriz de resina epoxy ou à base de metacrilato que fortalece a estrutura.^(2, 24, 25)

Apresentam, entre outras, a vantagem de terem um módulo de elasticidade próximo do da dentina que reduz a concentração do stress na interface dentina/espigão, fazendo com que as forças se dissipem pela raiz. Ao permitirem que o dente apresente alguma flexão sob o efeito de cargas contribuem para a redução do risco de fratura radicular.^(2, 26-29)

Devido a inúmeras razões o dentista vê-se, frequentemente, obrigado a mudar a sua escolha inicial sendo então, necessário proceder à desinfecção/esterilização do espigão para uma posterior reutilização. Uma esterilização apropriada e eficiente dos materiais entre cada paciente é uma obrigação legal, uma responsabilidade ética e uma medida essencial no combate à infecção cruzada.⁽³⁰⁾

A cavidade oral, devido às suas características anatómicas e fisiológicas, é a zona do corpo humano que apresenta maior concentração de microrganismos.⁽³¹⁾ Atualmente, as doenças transmissíveis que despoletam maior atenção entre os profissionais de saúde oral são a hepatite B, a hepatite C, a tuberculose, o herpes simplex e a SIDA. A transmissão dos microrganismos pode ocorrer através do sangue, da saliva, dos fluidos orgânicos, dos aerossóis ou por contacto direto com instrumentos ou superfícies.⁽³¹⁻³³⁾

Entende-se por esterilização todo o processo capaz de eliminar todas as formas de vida, inclusive as formas esporuladas de microrganismos. Estas últimas constituem as formas de vida mais resistentes. A desinfecção, por sua vez, é o ato de eliminar a maioria dos microrganismos, mas não necessariamente todos, não atuando ao nível dos esporos bacterianos.⁽³¹⁾

Estão descritos três passos no processo de descontaminação e preparação dos instrumentos/superfícies: lavagem prévia em água corrente, lavagem manual, ultra-sónica ou com recurso a uma máquina de lavar e desinfecção/esterilização.^(34, 35) A esterilização, em medicina dentária, é realizada, preferencialmente, com recurso a autoclaves que utilizam vapor húmido. Consiste no estabelecimento, no interior de uma câmara fechada, de altas pressões (15 a 20 psi) e altas temperaturas (121°C ou 134°C) durante um período de tempo pré-definido. Também é frequentemente referida na medicina dentária a “esterilização a frio”. Trata-se de um método controverso que consiste na imersão em soluções desinfetantes de alto nível, de instrumentos de pequenas dimensões, na diluição e durante o período de tempo recomendados pelo fabricante, visando a eliminação de todos os microrganismos, inclusive dos esporos, num processo, pelo menos no capítulo teórico, equivalente ao da esterilização. É um método indicado apenas para instrumentos não-cirúrgicos sensíveis ao calor e para impressões em alginato. Recorre ao gluteraldeído, já que estudos efetuados mostram que os esporos são permeáveis a esta substância, considerada esterilizante, independentemente do pH e da temperatura.⁽³⁶⁾

Este trabalho tem como objetivo comparar dois métodos de esterilização – por autoclave e esterilização a frio – quanto à resistência à fratura por flexão dos espigões de fibra de vidro.

2. Materiais e Métodos

No sentido de irmos de encontro aos objetivos estabelecidos e anteriormente citados, colocamos as seguintes hipóteses:

H0 – A média da resistência à fratura dos 3 grupos é igual

H1 – A média da resistência à fratura é diferente entre pelo menos 2 grupos

Para a realização deste trabalho foram utilizados 20 espigões ParaPost® Fiber White (Coltène/Whaledent, Mawhaw, NJ, USA), de 15mm de comprimento e 1,2 mm de diâmetro, divididos em 4 grupos.



Figura 1- Espigões de fibra de vidro ParaPost® Fiber White (Coltène/Whaledent, Mawhaw, NJ, USA)

O primeiro grupo, designado grupo A de controlo, constituído por 4 elementos, o segundo grupo, grupo B, constituído por 8 espigões submetidos a esterilização por autoclave (JSM®, Matosinhos, Portugal) e um terceiro grupo, grupo C, formado por 8 espigões imersos numa solução desinfetante, designado Instrunet® Esporicida 30 (IE30) (Inibsa Laboratórios S.A., Barcelona, Espanha).

Os espigões do grupo B, termoselados individualmente em mangas, foram colocados num esterilizador horizontal a vapor de água saturada e submetidos a um ciclo a 134°C, a 2,20 bar durante 10 minutos. Os espigões do terceiro grupo foram imersos durante 1 hora numa solução de 10 ml de Instrunet® Esporicida 30 (Inibsa Laboratórios S.A., Barcelona, Espanha) ativado e diluído numa solução 1:2.



Figura 2- Grupo B – 8 espigões de fibra de vidro termoselados em mangas individuais



Figura 3- Autoclave da clínica universitária da FMDUP (JSM®, Matosinhos, Portugal)



Figura 4- Grupo C – 8 espigões de fibra de vidro imersos em Instrunet® Esporidica 30 (Inibsa Laboratórios S.A., Barcelona, Espanha)

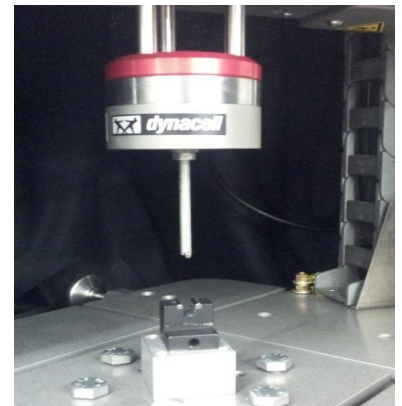


Figura 5- Set-up preparado para receber os espigões de fibra de vidro. Máquina Instron ElectroPuls E1000.

Após o procedimento de esterilização foi analisada a resistência à fratura por flexão com recurso ao teste *three-point bending*. Os espigões foram apoiados em dois apoios paralelos tendo-se deslocado um apoio perpendicular, sobre o ponto médio do comprimento do espigão. Respeitando a norma ISO 14125 o comprimento do vão era 20 vezes o diâmetro do espigão. Os ensaios foram realizados no LABIOMEPE, Laboratório de Biomecânica do Porto, Universidade do Porto, numa máquina Instron ElectroPuls E1000, provida de uma célula de carga de 2kN em controlo de deslocamento ate fraturar a amostra. A taxa de deslocamento foi de 5mm/min.



Figura 6- Espigão colocado sobre o *set-up*, pronto para o início do teste.

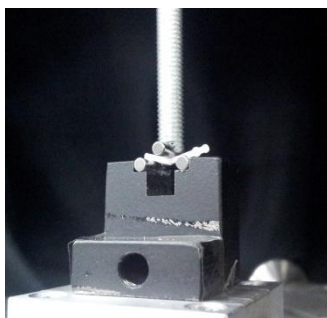


Figura 7- Espigão fraturado após ter sido realizada carga no ponto médio.



Figura 8 - Espigão fraturado após o teste.

2.1 Análise estatística

Foram calculadas as médias e desvios-padrão para cada grupo (Anexo 1) tendo estas sido utilizados como elementos de estatística descritiva.

Os valores médios de resistência à fratura foram analisados utilizando o teste de variâncias – ANOVA - uma vez que o pressuposto da normalidade, verificado com o teste de Shapiro-Wilk, se confirmou (Anexo 2). Também a homogeneidade de variâncias foi verificada e confirmada recorrendo à utilização do teste de Levene (Anexo 3).

Foi utilizado o teste paramétrico One-way ANOVA para verificar se existiam diferenças entre pelo menos dois dos grupos. Na análise de múltiplas comparações foi aplicada a correção de Bonferroni (3 comparações), admitindo um alfa parcial de 0,016.

Para todos os testes estatísticos utilizados o significado estatístico foi aceite quando $p < 0,05$. A análise estatística foi realizada recorrendo ao programa SPSS versão 21 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EUA).

3. Resultados

A realização dos testes *three-point bending* recorrendo à máquina Instron ElectroPuls E1000 permitiu registar os valores de carga de fratura para cada espigão (Tabela I). Foram calculados, utilizando o programa Excel 2013 (Microsoft Corporation®, USA), os valores médios para cada grupo testado bem como o seu desvio padrão (Tabela II).

Tabela I - Carga máxima, em Newtons, suportada até ao ponto de fratura por flexão para cada espigão testado

Grupo	Resistência à fratura (N)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Controlo	70,96	81,95	80,71	92,37				
Autoclave	64,77	63,65	82,55	48,56	58,38	53,05	43,04	67,27
IE30	69,62	70,80	67,01	49,58	66,88	78,31	61,35	61,50

Tabela II - Valores médios de carga máxima aplicada, em Newtons, para cada grupo e respetivo valor de desvio padrão

Grupo	Resistência Fratura (N)	
	Média	Desvio Padrão
Controlo (n=4)	81,5	7,6
Autoclave (n=8)	60,4	11,2
IE30 (n=8)	65,6	7,9

Com base no teste paramétrico One Way ANOVA (Anexo 4 e Tabela III) verificou-se existirem diferenças com significado estatístico entre os grupos negando a hipótese nula, isto é, confirmando existirem diferenças entre pelo menos dois grupos no que diz respeito à resistência à fratura por flexão.

Tabela III - Teste estatístico One Way ANOVA

	p.
Entre grupos	,011*

* ($p \leq .05$)

Procedeu-se, em seguida, à discriminação das diferenças observadas, especificamente entre os grupos, utilizando-se um teste *post-hoc*, a análise de múltiplas comparações – Correção de Bonferroni - (Anexo 5 e Tabela IV).

Tabela IV - Análise de múltiplas comparações – Correção de Bonferroni (3 comparações)

(I) Tratamento	(J) Tratamento	Sig.
Desinfetante	Desinfetante	
Control (N=4)	Auto-clave (N=8)	,010*
	Desinfetante (N=8)	,060
Auto-clave (N=8)	Control (N=4)	,010*
	Desinfetante (N=8)	,946
Desinfetante (N=8)	Control (N=4)	,060
	Auto-clave (N=8)	,946

Segundo este teste verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controlo e o grupo autoclave ($p=0,010$). Não se verificaram diferenças entre os grupos controlo e o desinfetante ($p=0,060$) nem entre o grupo sujeito a esterilização por autoclave e ao desinfetante ($p=0,946$).

4. Discussão

A reutilização de material, em circunstâncias muito particulares, é um conceito eticamente aceite na prática da medicina dentária ficando o clínico com a obrigação e a responsabilidade de promover a sua eficaz desinfeção/esterilização antes da sua utilização noutro paciente. Quando a reabilitação do paciente exige a utilização de espigões o médico dentista tem de, necessariamente, confirmar se a sua escolha inicial corresponde, de facto, quanto ao tamanho e forma, às expectativas e à funcionalidade que se deseja quando colocado na peça dentária.

Inúmeras são as vezes em que o médico dentista tem de fazer uma segunda opção, descartando o primeiro espigão selecionado. A reutilização de espigões de fibra de vidro, nestas circunstâncias, é uma conduta eticamente aceite desde que devidamente descontaminados. No entanto, não é consensual o método ideal para a sua desinfeção/esterilização e pouco se conhece sobre a preservação das propriedades originais, muito devido à ausência quase total de estudos sobre o assunto.

Neste trabalho, 20 espigões de fibra de vidro ParaPost® Fiber White (Coltene/Whaledent, Mawhaw, NJ, USA) foram sujeitos a testes de resistência à fratura após esterilização por autoclave e esterilização a frio. Para garantir as condições originais dos espigões, 4 foram selecionados aleatoriamente, não sendo sujeitos a qualquer método de esterilização, funcionando como grupo controlo. Por outro lado, 16 espigões foram sujeitos a tratamento antes dos testes de resistência à fratura. Aleatoriamente foram seleccionados 8 espigões que foram imersos durante 1 hora numa solução de 10 ml de Instrunet® Esporicida 30 (Inibsa Laboratórios S.A., Barcelona, Espanha), de acordo com as instruções do fabricante, sendo que os restantes 8 espigões foram esterilizados individualmente em mangas termoseladas no autoclave (JSM®, Matosinhos, Portugal) utilizado na clínica da FMDUP, a 134°C e 2,20 bar, durante 10 minutos.

A solução desinfetante, Instrunet® Esporicida 30 (Inibsa Laboratórios S.A., Barcelona, Espanha), cuja composição possui 2% de Glutaraldeído e 9,4% de Fenol a 90%, foi escolhida uma

vez ser habitualmente utilizada no processo de “esterilização a frio”, sendo eficaz contra os vírus da Hepatite B, Herpes e SIDA e ainda, segundo o fabricante, esporicida.

De acordo com as instruções do fabricante, Coltène/Whaledent, os espigões ParaPost® Fiber White (Coltène/Whaledent, Mawhaw, NJ, USA), devem ser esterilizados em soluções desinfetantes de alto nível, por imersão. O melhor método de preparação dos espigões testados, não utilizados, para sua posterior reutilização será aquele que destruindo todas as formas de vida mantenha as suas propriedades originais, nomeadamente quanto à sua resistência. No nosso estudo, comparando os resultados obtidos para cada grupo testado e o grupo controlo, verificamos uma diminuição da resistência à fratura em todos os espigões submetidos a tratamento. As diferenças observadas tiveram significado estatístico, para um intervalo de confiança de 95%, entre o grupo dos espigões submetidos a esterilização por autoclave e o grupo controlo. Não se observaram diferenças com significado estatístico entre o grupo controlo e o grupo dos espigões submetidos a desinfecção de elevado nível para o mesmo intervalo de confiança. Tal facto deve, no entanto, ser analisado com cautela uma vez que os resultados obtidos para o grupo submetido a desinfecção de elevado nível já apresentam diferenças com significado estatístico relativamente ao grupo controlo quando considerado um intervalo de confiança um pouco menor o que pode ficar a dever-se ao reduzido tamanho da amostra. Os resultados obtidos no nosso trabalho para este grupo sugerem assim que a desinfecção de elevado nível também pode reduzir a resistência dos espigões à fratura e que essa diminuição pode apresentar significado estatístico em relação ao grupo não submetido a nenhum método de desinfecção/esterilização. Seria interessante efetuar o mesmo estudo com uma amostra maior para confirmar ou não este aspeto.

Os espigões pertencentes ao grupo B, depois de termicamente selados, foram sujeitos a um ciclo de esterilização a vapor, segundo o protocolo descrito. Não se tratando do método de esterilização indicado pelo fabricante seria de esperar que pudesse afetar a estrutura da matriz resinosa ou as próprias fibras de vidro, levando a uma diminuição da sua resistência à fratura por flexão. Os resultados obtidos confirmam-no uma vez que o valor de carga médio capaz de produzir fratura (60,4N) foi significativamente inferior ao registado para grupo controlo (81,5N). No entanto é de referir que o desvio padrão observado para este grupo – 11,2 – é o mais elevado entre os três grupos analisados o que nos mostra que dentro deste grupo obtiveram-se valores bastante diferentes de resistência à fratura, alguns muito distintos e outros mais semelhantes aos registados no grupo controlo (ver tabela I). Na literatura internacional, só conseguimos encontrar um outro trabalho que analisa a resistência de espigões à fratura após procedimentos de desinfecção/esterilização. Iorizzo e colaboradores⁽³⁷⁾ num estudo realizado em 2009 testaram 40 espigões divididos em 4 grupos, por marca comercial e composição dos espigões. Após 2 ciclos

de esterilização em autoclave realizaram testes de resistência à fratura. Os resultados obtidos estão de acordo com os nossos tendo os autores deste trabalho verificado diferenças estatisticamente significativas entre os grupos testados. Os espigões testados reduziram em 24% a sua capacidade de resistir à fratura. O facto da redução da resistência, neste estudo, ser ainda mais relevante pode ser resultado de os autores terem realizado dois ciclos de esterilização. Parece assim, ser necessário ter em consideração o número de vezes que, em clínica, os espigões são testados e descontaminados para posterior reutilização pois podem enfraquecer consideravelmente o espigão e, desta forma, comprometer um procedimento restaurador.

A matriz destes espigões é fabricada em resina sintética ou polímeros de bisGMA e em alguns casos, mais raros, contém na sua constituição cadeias de PMMA de alto peso molecular (220KDa). As fibras de vidro conferem resistência à tração enquanto que a matriz resiste melhor às tensões de compressão devido à elevada percentagem de macro e micro partículas presentes na matriz da resina. Pequenos defeitos na produção, como a existência de pequenos espaços vazios, fissuras e micro-bolhas são o suficiente para enfraquecer o espigão, tornando assim a restauração mais frágil e com pior prognóstico.⁽³⁸⁾ Poderá ser interessante analisar, com recurso à microscopia eletrónica de varrimento, se as altas temperaturas e a pressão atingidas no autoclave são suscetíveis de produzir alterações na estrutura da matriz dos espigões que possa corroborar o decréscimo da resistência à fratura observada nos espigões após a realização de um ciclo de esterilização por vapor húmido.

Por outro lado, sendo uma das principais vantagens dos espigões de fibra de vidro o seu módulo de elasticidade, semelhante ao da dentina, poderia ser interessante, num trabalho futuro, verificar se os procedimentos de esterilização/desinfecção podem afetar estes valores de elasticidade. Finalmente, também seria interessante e importante averiguar se o tempo de contacto do espigão com a estrutura dentária, durante a realização de um teste, é suscetível de induzir contaminação e qual o grau de contaminação de modo a percebermos melhor que método de descontaminação utilizar com vista a uma posterior reutilização.

5. Conclusões

O presente estudo permitiu tirar as seguintes conclusões:

- Os dois métodos de esterilização/desinfecção de elevado nível diminuíram a resistência à fratura dos espigões.
- A maior diminuição na resistência à fratura foi observada no grupo dos espigões sujeitos a esterilização em autoclave.

6. Referências Bibliográficas

1. Kahn FH, Rosenberg PA, Schulman A, Pines M. Comparison of fatigue for three prefabricated threaded post systems. The Journal of prosthetic dentistry. 1996;75(2):148-53. Epub 1996/02/01.
2. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. The Journal of prosthetic dentistry. 2002;87(4):431-7. Epub 2002/05/16.
3. Caputo AA, Standlee JP. Biomechanics in clinical dentistry: Quintessence Publishing Company Chicago, Ill; 1987.
4. Torbjorner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. The International journal of prosthodontics. 2004;17(3):369-76. Epub 2004/07/09.
5. Hochman N, Feinzaig I, Zalkind M. Effect of design of pre-fabricated posts and post heads on the retention of various cements and core materials. J Oral Rehabil. 2003;30:702-7.
6. Rodrigues I. Restauração de dentes permanentes com tratamento endodôntico não cirúrgico. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2009.
7. Cohen BI, Condos S, Deutsch AS, Musikant BL. Fracture strength of three different core materials in combination with three different endodontic posts. The International journal of prosthodontics. 1994;7(2):178-82. Epub 1994/03/01.
8. Hunter AJ, Flood AM. The restoration of endodontically treated teeth. Part 3. Cores. Australian dental journal. 1989;34(2):115-21. Epub 1989/04/01.
9. Musikant BL, Deutsch AS. A new prefabricated post and core system. The Journal of prosthetic dentistry. 1984;52(5):631-4. Epub 1984/11/01.

10. Standlee JP, Caputo AA. The retentive and stress distributing properties of split threaded endodontic dowels. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1992;68(3):436-42. Epub 1992/09/01.
11. Deutsch AS, Musikant BL, Cavallari J, Lepley JB. Prefabricated dowels: a literature review. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1983;49(4):498-503. Epub 1983/04/01.
12. Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;80(2):151-7. Epub 1998/08/26.
13. Trabert K, Caputo A, Abou-Rass M. Tooth fracture\ 3-A comparison of endodontic and restorative treatments. *Journal of endodontics*. 1978;4(11):341-5.
14. Tilk MA, Lommel TJ, Gerstein H. A study of mandibular and maxillary root widths to determine dowel size. *Journal of endodontics*. 1979;5(3):79-82. Epub 1979/03/01.
15. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *Journal of endodontics*. 2004;30(5):289-301. Epub 2004/04/27.
16. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2003;90(6):556-62. Epub 2003/12/12.
17. Holmes DC, Diaz-Arnold AM, Leary JM. Influence of post dimension on stress distribution in dentin. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1996;75(2):140-7. Epub 1996/02/01.
18. Standlee J, Caputo A, Hanson E. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter, and design. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1978;39(4):400.
19. Barkhordar RA, Radke R, Abbasi J. Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1989;61(6):676-8. Epub 1989/06/01.
20. Sidoli GE, King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1997;78(1):5-9. Epub 1997/07/01.
21. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Australian dental journal*. 2011;56 Suppl 1:77-83. Epub 2011/05/20.
22. Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M. Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *The International journal of prosthodontics*. 2003;16(6):593-6. Epub 2004/01/13.
23. Schmitter M, Rammelsberg P, Gabbert O, Ohlmann B. Influence of clinical baseline findings on the survival of 2 post systems: a randomized clinical trial. *The International journal of prosthodontics*. 2007;20(2):173-8. Epub 2007/04/26.
24. Goldberg AJ, Burstone CJ. The Use of Continuous Fiber Reinforcement in Dentistry. *Dent Mater*. 1992;8(3):197-202.

25. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2000;83(4):412-7. Epub 2000/04/11.
26. Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007;97(2):93-8.
27. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *Journal of dentistry*. 1999;27(4):275-8. Epub 1999/04/08.
28. King PA, Setchell DJ. An in vitro evaluation of a prototype CFRC prefabricated post developed for the restoration of pulpless teeth. *J Oral Rehabil*. 1990;17(6):599-609. Epub 1990/11/01.
29. Bateman G, Ricketts DN, Saunders WP. Fibre-based post systems: a review. *British dental journal*. 2003;195(1):43-8; discussion 37. Epub 2003/07/12.
30. Jabbari H, Alikhah H, Sahebkar Alamdari N, Behzad MN, Mehrabi E, Borzui L, et al. Developing the use of quality indicators in sterilization practices. *Iranian journal of public health*. 2012;41(7):64-9. Epub 2012/11/01.
31. Dutra SR, Santos VR, de Menezes LFS, Drummond AF, Vilaça ÊL, Couto PHA. Esterilização em Ortodontia: eficácia do esterilizador com esferas de vidro. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2008;13(4):415-26.
32. Moawad K, Longstaff C, Pollack R. Barrier controls in the orthodontic office. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1988;22(2):89-91. Epub 1988/02/01.
33. Whitworth CL, Davies K, Palmer NO, Martin MV. An investigation of the decontamination of Siqueland matrix bands. *British dental journal*. 2007;202(4):E12; discussion 220-1. Epub 2007/02/20.
34. Dowsing P, Benson PE. Molar band re-use and decontamination: a survey of specialists. *Journal of orthodontics*. 2006;33(1):30-7; discussion 28. Epub 2006/03/04.
35. Shah R, Collins JM, Hodge TM, Laing ER. A national study of cross infection control: 'are we clean enough?'. *British dental journal*. 2009;207(6):267-74. Epub 2009/09/26.
36. Reddy VP, Reddy GY, Hegde N, Priyadarshini A. Sterilization Methods in Orthodontics-A Review. *International Journal of Dental Clinics*. 2011;3(1).
37. Iorizzo G BS, Ciocca L, Baldissara P. Effect of Sterilization on Fiber Posts Fracture Strength, Abstract #359. 2009.

38. Seefeld F, Wenz HJ, Ludwig K, Kern M. Resistance to fracture and structural characteristics of different fiber reinforced post systems. Dent Mater. 2007;23(3):265-71. Epub 2006/03/08.

ANEXO 1

autoclave	instrunet	controlo
64,7741	69,62452	70,9632
63,64835	70,80006	81,94645
82,55281	67,0139	80,70759
48,56256	49,5753	92,37724
58,3831	66,87962	
53,05004	78,31241	
45,04867	61,34891	
67,2745	61,50382	

ANEXO 2

Tests of Normality

	Tratamento Desinfetante	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Força exercida até à fratura	Control	,230	4	.	,968	4	,827
	Auto-clave	,158	8	,200 [*]	,957	8	,782
	Desinfetante	,184	8	,200 [*]	,951	8	,721

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ANEXO 3

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,659	2	17	,530

Teste de Levene

ANEXO 4

	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2	600,898	5,899	,011*

One Way ANOVA

ANEXO 5

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Força exercida até à fratura

Tukey HSD

(I) Tratamento Desinfetante	(J) Tratamento Desinfetante	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Controlo	Autoclave	21,08969*	6,18050	,009	5,2345	36,9449
	Desinfetante	15,87000*	6,18050	,050	,0148	31,7252
Autoclave	Controlo	-21,08969*	6,18050	,009	-36,9449	-5,2345
	Desinfetante	-5,21969	5,04636	,566	-18,1654	7,7260
Desinfetante	Controlo	-15,87000*	6,18050	,050	-31,7252	-,0148
	Autoclave	5,21969	5,04636	,566	-7,7260	18,1654

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.